

OPTIMASI KEBUTUHAN TRANSPORTASI ANGKUTAN KONVENSIONAL DI KOTA MALANG

Suta Dwi Atmawiyatur¹, Nelly Budiharti², Emmalia Adriantantri³

¹Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang

²Prodi Teknik Industri S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang

Email : sutadwi11@gmail.com

Abstrak, Angkutan konvensional merupakan aspek pelayanan publik yang diberikan oleh swasta untuk memenuhi kewajiban pemerintah. Sebagai sarana publik dan transportasi yang menjadi salah satu aspek penting dalam kehidupan masyarakat untuk memperlancar aktivitas ekonomi, sosial, dan sebagainya. Akan tetapi tidak seimbang antara jumlah mikrolet dengan jumlah penumpang pada rute - rute yang dilewati yang sudah di atur oleh pemerintah setempat. Pada saat penelitian jumlah angkutan konvensional mikrolet aktif sebesar 42 unit pada jalur ADL. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui jumlah yang optimal dari angkutan konvensional mikrolet jalur Arjosari – Dinoyo – Landungsari (A D L) sebagai masukkan kepada daerah setempat dan sopir angkutan konvensional mikrolet itu sendiri berapa jumlah yang ideal untuk beroperasi. Analisa data menggunakan metode *Work Sampling*, *Work Load Analysis* dan *Load Factor*. Hasil perhitungan dengan *work sampling* dan *work load analysis* jumlah angkutan konvensional mikrolet menjadi 23 unit. Hasil perhitungan dengan *load factor* diperoleh hasil menjadi 38 unit dan untuk jam sibuk (14.00 – 16.00 WIB) adalah 24 unit kendaraan angkutan konvensional mikrolet. Dari hasil tersebut maka perlu adanya pengurangan dan Upgrading pada sistem angkutan konvensional mikrolet dengan menggunakan aplikasi online.

Kata Kunci : *Angkutan Konvensional, Jumlah Penumpang*

PENDAHULUAN

Angkutan konvensional merupakan aspek pelayanan publik yang diberikan oleh swasta untuk memenuhi kewajiban pemerintah sebagai sarana publik dan transportasi menjadi salah satu aspek penting dalam kehidupan masyarakat untuk memperlancar aktivitas ekonomi, sosial, dan sebagainya karena transportasi berkontribusi sangat besar dalam aktivitas masyarakat (Nareswari, 2016).

Adanya transportasi membantu kegiatan aktivitas masyarakat dapat dengan mudah mengakses tempat tujuan dengan lebih mudah dan lebih cepat khususnya transportasi angkutan konvensional karena sudah ada rute -rute yang dilewati yang sudah di atur oleh pemerintah setempat.

Berikut adalah data jumlah kendaraan angkutan konvensional mikrolet aktif dan jumlah penumpang adalah sebagai berikut :

Tabel 1 Jumlah kendaraan angkutan konvensional mikrolet aktif dan jumlah penumpang dalam sehari di Kota Malang.

No	Jalur	Jumlah Mikrolet (Unit)	Jumlah Penumpang (Orang)
1.	A L	45	53
2.	A D L	42	41
3.	A G	50	64
4.	A M G	42	58
5.	A J G	43	57

(Sumber : Pengamatan)

Dari tabel 1, dapat dilihat jumlah unit angkutan konvensional mikrolet aktif dan jumlah penumpang dalam sehari di kota Malang. Dari 5 jalur tabel diatas terdapat masalah antara jumlah unit angkutan konvensional mikrolet dengan jumlah penumpang yang menggunakan jasa angkutan konvensional mikrolet. Jalur A D L Arjosari – Dinoyo – Landungsari paling sedikit jumlah penumpang dijalur tersebut.

Berikut adalah data jumlah penumpang per jam angkutan konvensional mikrolet jalur ADL :

Tabel 2 Jumlah rata-rata penumpang per jam

Jam	Jumlah Penumpang(Orang)	Kapasitas Mikrolet(Orang)
07.00 – 08.00	3	11
08.00 – 09.00	4	11
09.00 – 10.00	5	11
10.00 – 11.00	6	11
11.00 – 12.00	4	11
12.00 – 13.00	-	11
13.00 – 14.00	9	11
14.00 – 15.00	5	11
15.00 – 16.00	5	11

(Sumber : Pengamatan)

Dari tabel 1.2, dapat dilihat perbandingan jumlah penumpang angkutan konvensional mikrolet yang diangkut per 1 jamnya dan jumlah kapasitas yang dapat diangkut oleh mikrolet jalur Arjosari – Dinoyo – Landungsari (A D L). Dari pengamatan didapat rata-rata penumpang yaitu hanya 41 orang. Dari pengamatan didapat rata-rata yaitu 41 orang sedangkan kapasitasnya 99 orang.

Begitu juga dianalisa waktu produktif dan non – produktif pada sopir angkut konvensional mikrolet jalur A D L .Berikut adalah data jumlah produktif dan non – produktif sopir angkutan konvensional mikrolet selama 5 hari pengamatan pada jalur A D L adalah sebagai berikut :

Tabel 3 Jumlah produktif dan non – produktif selama 5 hari.

	Aktivitas Jumlah (Kali)	Persentasi(%)
Produktif	3520	35
Non - Produktif	5790	65

(Sumber : Pengamatan)

Dari tabel 3, dapat dilihat data waktu produktif dan waktu non - produktif maka perlu dilakukan penelitian untuk menjadi pertimbangan oleh pihak pemerintah daerah dan sopir itu sendiri untuk kelayakan usaha atau kerja di transportasi umum (Mikrolet).

Analisis Pekerjaan

Suatu organisasi perlu menetapkan identifikasi atau uraian suatu pekerjaan dan pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan untuk melakukan pekerjaan tersebut. Hal ini dilakukan sebelum seorang karyawan ditetapkan untuk melaksanakan suatu pekerjaan tertentu.

Beban Kerja

Beban kerja menunjukkan intensitas suatu tugas atau pekerjaan. Perubahan beban kerja akan cenderung merubah tingkat tekanan (*stress*), tepatnya mempengaruhi kinerja karyawan (Prabowo, Anang, Setiawan, Hadi. dan Umiyati, Ani. 2017).

Work Sampling

Pengukuran kerja dengan metode sampling kerja (*work sampling*) adalah suatu teknik untuk mengadakan sejumlah besar pengamatan terhadap aktivitas kerja dari mesin atau pekerja, metoda sampling kerja telah terbukti sangat efektif dan efisien untuk digunakan dalam mengumpulkan informasi mengenai kerja mesin atau operatornya (Sritomo Wignjosoebroto, 2006).

Work Load Analysis (WLA)

Work Load Analysis (WLA) merupakan suatu cara yang sistematis untuk memperoleh informasi terkait dengan tingkat efektivitas dan efisiensi kerja seseorang atau organisasi berdasarkan volume kerja yang dilakukan.

Load Factor

Load factor merupakan rasio atau presentase penumpang yang diangkut terhadap tempat duduk yang disediakan transportasi umum seperti:

mikrolet, bus, taxi, dan lain – lain (Morlok, 1998). Merupakan pembagian antara permintaan (*demand*) yang ada dengan pemasukan (*supply*) yang tersedia.

Berdasarkan pada latar belakang maka tujuan penelitian ini adalah mengetahui jumlah optimal angkutan konvensional mikrolet jalur A D L (Arjosari – Dinoyo - Landungsari) yang ada di kota Malang.

METODE

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kasus atau penelitian lapangan. Penelitian kasus memusatkan perhatian pada suatu kasus secara intensif dan terperinci mengenai latar belakang keadaan sekarang yang dipermasalahkan (Baskara Pradidarma, Afrizal. 2014).

Populasi dan Sampel

Penelitian ini memakai populasi jumlah angkutan konvensional mikrolet aktif Jalur ADL trayek Arjosari – Dinoyo – Landungsari.

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

dimana

n: jumlah sampel

N: jumlah populasi

e: batas toleransi kesalahan (error tolerance)

Dengan menggunakan rumus Slovin dengan batas toleransi kesalahan 5% yaitu :

$$n = N / (1 + N e^2)$$

Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu:

Observasi lapangan dan mengelompokkan aktivitas – aktivitas supir angkutan konvensional mikrolet, kemudian menghitung jumlah produktif dan non produktif, menentukan *performance*

Pengolahan Data

Adapun langkah-langkah pengolahan data sebagai berikut:

1. Prosentase produktif dan non-produktif. (Wignjosoebroto, Sritomo. 2006)

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{output yang dihasilkan} \times \text{efektivitas}}{\text{input yang digunakan} \times \text{efisiensi}} = \frac{\text{hasil yang dicapai}}{\text{sumber daya yang digunakan}}$$

2. Menghitung *Performance Rating*
Menentukan Performance Rating setiap supir angkutan konvensional mikrolet.
3. Menghitung *Allowance*
Menentukan Allowance setiap supir angkutan konvensional mikrolet dengan menggunakan tabel Allowance.
4. *Work Load Analysis*
Mengetahui beban angkutan konvensional mikrolet di Kota Malang terlalu banyak pekerjaan atau terlalu sedikit dan melakukan penambahan atau pengurangan pada armada angkutan konvensional mikrolet di Kota Malang.
5. *Load Factor*
Mengetahui jumlah armada yang sudah ada mencukupi, masih kurang, atau melebihi kebutuhan suatu lintasan angkutan umum serta dapat dijadikan indicator dalam mewakili efisiensi suatu rute.

PEMBAHASAN DAN HASIL

Jumlah Angkutan Konvensional Mikrolet Jalur ADL

Jumlah angkutan konvensional mikrolet dikota Malang pada jalur A D L adalah sebagai berikut :

Tabel 4 Jumlah Mikrolet Jalur ADL

Nama Jalur Angkutan Konvensional Mikrolet	Jumlah (Unit)
A D L	42

(Sumber : Pengamatan)

Sedangkan sampel pengamatan ditetapkan sebanyak hari pengamatan dilakukan melalui perhitungan sebagai berikut :

- Penetapan interval pengamatan yaitu selama 9 Jam pengamatan pada angkutan konvensional mikrolet dengan waktu istirahat selama 60 menit.
- Penetapan interval pengamatan terpendek yaitu 10 menit.

- Jumlah kunjungan pengamatan angkutan konvensional mikrolet jalur A D L selama 5 Hari.

Jumlah penumpang per jam angkutan konvensional mikrolet jalur ADL

Jumlah penumpang per jam angkutan konvensional mikrolet jalur ADL adalah sebagai berikut :

Tabel 5 Jumlah penumpang per jam angkutan konvensional mikrolet jalur ADL

Jam	Jumlah Penumpang(Orang)	Kapasitas Mikrolet(Orang)
07.00 – 08.00	3	11
08.01 – 09.00	4	11
09.01 – 10.00	5	11
10.01 – 11.00	6	11
11.01 – 12.00	4	11
12.01 – 13.00	-	11
13.01 – 14.00	9	11
14.01 – 15.00	5	11
15.01 – 16.00	5	11

(Sumber: Pengamatan)

Jumlah produktif dan non – produktif selama 5 hari jalur ADL

Jumlah pengamatan produktif dan non – produktif pada jalur A D L selama 5 hari pengamatan adalah sebagai berikut :

Tabel 6 Jumlah penumpang per jam angkutan konvensional mikrolet jalur ADL

	Aktivitas Jumlah (Kali)	Persentase (%)
Produktif	3520	35
Non – Produktif	5790	65

Sumber : Pengamatan

Jumlah Sampel

Dengan menggunakan rumus Slovin dengan batas toleransi kesalahan 5% yaitu:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

dimana

n: jumlah sampel

N: jumlah populasi A D L

e: batas toleransi kesalahan (error tolerance)

$$\begin{aligned} ADL &= N / (1 + N e^2) \\ &= 42 / 1,105 \\ &= 38 \end{aligned}$$

Jadi, menggunakan sampel 38 angkutan konvensional mikrolet jalur ADL.

Aktivitas pada elemen kerja

Data aktivitas masing – masing elemen kerja adalah data yang berisi kegiatan – kegiatan atau aktivitas – aktivitas elemen kerja yang dilakukan supir angkutan konvensional mikrolet antara lain:

Tabel 7 Elemen Kerja Angkutan Konvensional Mikrolet

No.	Elemen Kerja
1.	Mendapatkan 1 Penumpang
2.	Mendapatkan 2-3 Penumpang
3.	Mendapatkan 4-6 Penumpang
4.	Mendapatkan 7-9 Penumpang

(Sumber : Pengamatan)

Pengolahan Data

Work Sampling

Pengukuran kerja terhadap aktivitas kegiatan sopir angkutan konvensional mikrolet jalur Arjosari – Dinoyo – Landungsari (A D L).

Proses Pada Angkutan Konvensional Mikrolet Jalur ADL

Dari pengamatan aktivitas elemen kerja dari tabel 7 frekuensi pengamatan selama 5 hari kemudian dilakukan pengelompokan sesuai dengan elemen-elemen kerja masing-masing sehingga didapatkan pengelompokan pada setiap elemen kerja. Dalam jurnal ini digunakan data angkot nomor urut 1 (N 535 UA) dari hanya 38 angkot yang diteliti.

Berikut ini hasil pengamatan pada setiap angkutan konvensional mikrolet:

Tabel 8 Pengamatan Plat N 535 UA

	Aktivitas Jumlah (kali)	Produktivitas (%)
Jumlah Produktif	100	40,82
Jumlah Non-Produktif	145	59,18
Jumlah Pengamatan	245	100,00

(Sumber : Pengamatan)

Tabel 8 adalah pengamatan aktivitas kerja selama 5 hari. Dimana pengamatan dengan cara menghitung berapa kali jumlah aktivitas pada setiap elemen kerjanya, yaitu pengukuran aktivitas angkutan konvensional mikrolet jalur A D L setiap harinya diakumulasikan selama waktu pengamatan sehingga dapat dihitung berapa persen produktivitas tiap mikrolet. Pada aktivitas mikrolet plat N 535 UA dapat dilihat pada tabel 6 akumulasi mikrolet Mendapatkan 1 Penumpang sebanyak 39 kali, Mendapatkan 2-3 Penumpang sebanyak 48 kali, mendata jumlah praktikum sebanyak 33 kali, Mendapatkan 4-6 Penumpang sebanyak 13 kali, dan mendapatkan 7-9 Penumpang tidak ada. Kemudian jumlah dari setiap elemen kerja mikrolet diakumulasikan sehingga bisa diketahui hasil jumlah aktivitas produktif pada mikrolet plat N 535 UA adalah 100 (40,82%).

Uji Keseragaman Data dan Kecukupan Data

Uji keseragaman data dan kecukupan data dilakukan dengan menggunakan tingkat ketelitian 5% dan tingkat kepercayaan 95%.

➤ Pengujian

Tabel 9 Jumlah Produktif dan Non – Produktif

	% Produktif (y)	% Produktif (y ²)
Jumlah	204%	84%
Rata – Rata (ȳ)	40,8%	16,8%

(Sumber : Pengamatan)

Uji Keseragaman Data :

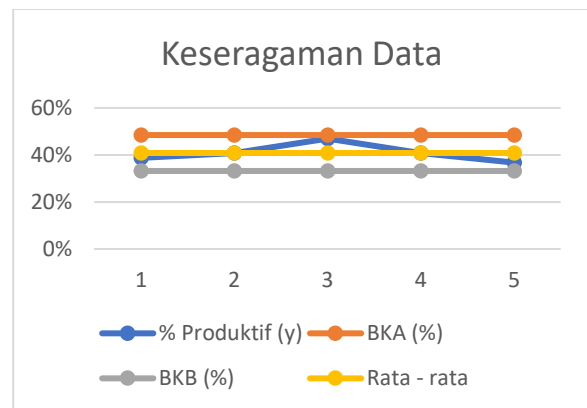
$$SD = \sqrt{\frac{n \sum y^2 - (\sum y)^2}{n(n-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{5 \times 84\% - (204\%)^2}{5(5-1)}} = \sqrt{\frac{3\%}{20}} = 3,82\%$$

$$BKA = \bar{y} + (K \times SD) \quad BKB = \bar{y} - (K \times SD)$$

$$BKA = 40,8\% + (2 \times 3,82\%) \quad BKB = 40,8\% - (2 \times 3,82\%)$$

$$BKA = 48,45\% \quad BKB = 33,18\%$$



Gambar 1 Produktifitas

Sumber: Pengolahan Data

Performance Rating dan Allowance

Perhitungan Performance Rating (Penyesuaian) dapat dilakukan dengan menjumlahkan faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan seseorang dalam melakukan pekerjaan dan ditambah nilai 1. Nilai satu ini suatu ketentuan dimana seorang bekerja normal, sedangkan penentuan *allowance* (kelonggaran), kelonggaran seseorang dalam melakukan pekerjaan dan nilai setiap faktor dapat disesuaikan dengan tabel kelonggaran, meliputi: tenaga yang dikeluarkan, sikap kerja, gerakan kerja, kelelahan mata, keadaan temperature tempat kerja, keadaan atmosfer, dan keadaan lingkungannya baik. Hal-hal tersebut akan dijelaskan seperti pada tabel berikut ini:

Tabel 10 *Performance Rating* Berdasarkan *Westing House*

No	Supir	Faktor				TPR
		K	U	KK	KO	
1	N 535 UA	0,11	0,01	-0,07	0,01	1,06
.
.
38	N 1282 UA	0,11	0,01	-0,07	0,01	1,06

(Sumber : Pengamatan)

Keterangan :

K = Keterampilan

U = Usaha

KK = Kondisi Kerja

KO = Konsistensi

TPR = Tabel Performance Rating

Penyesuaian *Performance Rating* (penyesuaian) dapat dilakukan dengan menjumlahkan faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan seseorang dalam bekerja dan ditambah nilai 1. Salah satu contoh pada Mikrolet Plat N 535 UA, keterampilan 0,11 dan digolongkan *Excelent* dengan kategori percaya pada diri sendiri, sudah terbiasa dengan pekerjaannya. Usaha 0,1 tergolong *Excelent* karena dalam aktivitas kerjanya memerlukan pengalaman yang tinggi. Kondisi Kerja -0,07 tergolong *Poor* karena dalam melakukan pekerjaannya selalu terjebak dalam kemacetan. Konsistensi 0,01 tergolong *good*, supir mikrolet plat N 535 UA terlihat konsisten dan fokus dengan pekerjaannya.

Sedangkan pada tabel berikut adalah penyesuaian *Allowance* berdasarkan faktor-faktor yang berpengaruh:

Tabel 11 *Allowance* berdasarkan faktor-faktor yang berpengaruh

No	Supir	Faktor Kelonggaran							Total
		A	B	C	D	E	F	G	
1	N 535 UA	12,0	1,0	4,0	8	5,0	0	5,0	35
.
.
38	N 1282 UA	12,0	1,0	4,0	8	5,0	0	5,0	35

(Sumber : Pengamatan)

Keterangan :

A = Tenaga yang Dikeluarkan
Temperatur Tempat Kerja

B = Sikap Kerja
Atmosfer

C = Gerakan Kerja
Lingkungan yang Baik

D = Kelelahan Mata

E = Keadaan

F = Keadaan

G = Keadaan

Penentuan *Allowance* (Kelonggaran) dapat dilakukan dengan menjumlahkan faktor-faktor luar yang mempunyai besarnya kelonggaran seseorang dalam melakukan pekerjaan. Salah satu contoh penentuan *Allowance* pada Mikrolet 1 tenaga yang dikeluarkan 12,0 dimana hal itu tergolong ringan. Sikap kerja 1,0 karena dalam melakukan pekerjaan hanya duduk. Gerakan kerja 4,0 tergolong agak terbatas karena kondisi tempat. Kelelahan mata 8 karena dalam kategori pandangan yang terus menerus dengan fokus yang berubah – ubah. Keadaan suhu tempat kerja dengan kategori 0 dimana suhu 22°C-28°C yang berarti hal itu normal. Keadaan lingkungan kerja 5 karena masuk dalam kategori bising.

Perhitungan Beban Kerja

Dari perhitungan di atas maka beban kerja di masing-masing elemen kerja dapat diketahui seperti pada perhitungan berikut ini :

$$\text{Beban Kerja} = \frac{\% \text{Produktif} \times \text{Perf. Rating} \times \text{Total Menit Pengamatan} \times (1 + \text{Allowance})}{\text{Total Menit Pengamatan}}$$

Total menit pengamatan :

Jam Kerja= 10 jam

5 hari = 10 x 5 = 50
1 jam = 60 menit
Jumlah = 50 x 60
= 3000 menit

1) Beban Kerja (Supir Plat N 535 UA)

$$\frac{40,82\% \times 1.16 \times 3000 \times (1+0,35)}{3000} = 58\%$$

Penentuan Angkutan Konvensional Mikrolet jalur A D L yang Optimal

Asumsi, beban kerja supir angkutan konvensional mikrolet minimal 90% karena merupakan pekerjaan tetap.

➤ Rata-rata beban kerja (kondisi rill)

$$= \frac{\text{Total Beban Kerja}}{\text{Jumlah Sampel Mikrolet}} \\ = \frac{2054\%}{42 \text{ Unit}} = 48,9\%$$

➤ Rata-rata beban kerja (usulan)

$$= \frac{2054\%}{90\%} = 23 \text{ Unit}$$

$$= \frac{2054\%}{42 \text{ Unit}} = 48,9\%$$

➤ Rata-rata beban kerja (usulan)

$$= \frac{2054\%}{90\%} = 23 \text{ Unit}$$

Bedasarkan Perhitungan di atas, total beban kerja seluruh mikrolet adalah 2054% dan kondisi mikrolet aktif sebesar 42, sopir mempunyai unit rata - rata beban kerja 49%, sehingga peneliti menyarankan untuk mengurangi jumlah mikrolet menjadi 23 unit, sehingga masing – masing mikrolet mempunyai beban kerja rata – rata 90%. Angka ini dapat dikatakan ideal karena supir angkutan konvensional mikrolet memang menjadi pekerjaan tetap, dan agar membatasi pemberian izin trayek pada angkutan konvensional mikrolet.

Load Factor

Jumlah tempat duduk dan jumlah penumpang pada angkutan konvensional mikrolet jalur Arjosari – Dinoyo – Landungsari (A D L).

Load factor adalah perbandingan antara jumlah penumpang dari suatu angkutan umum dengan jumlah tempat duduk yang tersedia dimana dinyatakan dalam satuan persen (%) dan diestimasi dengan persamaan berikut:

$$LF = \frac{Psg}{C} \times 100$$

Psg : Total penumpang yang diangkut

C : Kapasitas kendaraan

Berikut merupakan contoh perhitungan Load Factor berdasarkan persamaan 2-1 dari data halte 1 dengan Plat Nomor N 535 UA adalah sebagai berikut :

$$LF = \frac{7}{11} \times 100$$

$$LF = 63,6\%$$

Tabel 12 Hasil Perhitungan Load Factor

No	Plat Nomor	Load Factor
1	N 535 UA	0,931818
.	.	.
.	.	.
38	N 1282 UA	0,977273
Load Factor Rata-rata		0,9217

(Sumber : Pengolahan Data)

Dari tabel 4.89 didapatkan hasil *Load Factor* (LF) rata-rata sebesar 0,9217 atau 92,17%.

Waktu Sirkulasi

Pada waktu sirkulasi angkutan konvensional mikrolet jalur Arjosari – Dinoyo – Landungsari (ADL) didapatkan periode waktu sibuk (W) pada jam 14.00 – 16.00 WIB. Dimana pada jam tersebut mengalami pelonjakan penumpang dikarenakan kondisi pulang sekolah.

Waktu sirkulasi kendaraan ditentukan dengan pengaturan kecepatan kendaraan rata-rata 20 km/jam dengan deviasi waktu 5% dari waktu perjalanan dan untuk waktu henti kendaraan pada asal atau tujuan, ditetapkan sebesar 5% dari waktu perjalanan jalur ADL dan sebaliknya. Waktu perjanan dari Jalur ADL yaitu sebesar 70 menit dan waktu perjalanan dari jalur sebaliknya

yaitu sebesar 82 menit. Menghitung waktu sirkulasi kendaraan ditunjukkan pada persamaan berikut:

$$CT_{ADL} = (C_{ADL} + C_{LDA}) + (\sigma_{ADL} + \sigma_{LDA}) + (T_{T1ADL} + T_{T2ADL} + T_{T3ADL} + T_{T4ADL} + T_{T1LDA} + T_{T2LDA} + T_{T3LDA} + T_{T4LDA})$$

Keterangan:

CT_{ADL} = Waktu sirkulasi dari A-D-L kembali ke L-D-A

C_{ADL} = Waktu perjalanan rata-rata dari A-D-L

C_{LDA} = Waktu perjalanan rata-rata dari L-D-A

σ_{ADL} = Deviasi waktu perjalanan dari A-D-L

σ_{LDA} = Deviasi waktu perjalanan dari L-D-A

T_{T1ADL} = Waktu henti kendaraan di Halte 1 jalur ADL

T_{T2ADL} = Waktu henti kendaraan di Halte 2 jalur ADL

T_{T3ADL} = Waktu henti kendaraan di Halte 3 jalur ADL

T_{T4ADL} = Waktu henti kendaraan di Halte 4 jalur ADL

T_{T1LDA} = Waktu henti kendaraan di Halte 1 jalur LDA

T_{T2LDA} = Waktu henti kendaraan di Halte 2 jalur LDA

T_{T3LDA} = Waktu henti kendaraan di Halte 3 jalur LDA

T_{T4LDA} = Waktu henti kendaraan di Halte 4 jalur LDA

Berikut merupakan perhitungan untuk menghitung waktu sirkulasi kendaraan angkutan konvensional mikrolet jalur ADL:

$$CT_{ADL} = (70 + 82) + (3,5 + 4,1) + (3,5 + 3,5 + 3,5 + 3,5 + 4,1 + 4,1 + 4,1 + 4,1)$$

$$= 190 \text{ menit}$$

Sehingga didapat kan waktu sikulasi (W) sebesar 190 menit. Setelah itu mencari jumlah penumpang terbanyak (P).

Waktu Antara Kendaraan

Untuk menentukan waktu antara (*headway*) pada angkutan konvensional mikrolet untuk jalur Arjosari-Dinoyo-Landungsari(ADL),

sebelumnya dilakukan pencarian jumlah penumpang terbanyak (P), dimana persamaan jumlah penumpang terbanyak (P) sebagai berikut:

$$P = 60 \times C \times (LF/h)$$

$$P = 60 \times 11 \times (0,9217/5)$$

$$P = 121,6644 \approx 122 \text{ orang}$$

Keterangan:

P : Penumpang terbanyak

C : kapasitas kendaraan

LF : Load Factor

h : 2-5 menit

Selanjutnya menentukan frekuensi (F) untuk kendaraan angkutan konvensional mikrolet jalur ADL dengan persamaan sebagai berikut:

$$F = \frac{P}{C \times LF}$$

$$F = \frac{122}{11 \times 0,9217}$$

$$F = 12,033 \approx 12 \text{ kendaraan/jam}$$

Keterangan:

F : Frekuensi Kendaraan

P : Penumpang terbanyak

C : Kapasitas Penumpang

LF : Load Factor

Sehingga didapatkan frekuensi kendaraan sebesar 12 kendaraan/jam. Setelah itu menentukan waktu antara (*headway*) pada angkutan konvensional mikrolet jalur ADL menggunakan persamaan dibawah ini:

$$H = \frac{60 \times C \times LF}{P}$$

$$H = \frac{60 \times 11 \times 0,9217}{122}$$

$$H = 5 \text{ menit}$$

Keterangan:

H : waktu antara (menit)

P : jumlah penumpang per jam pada seksi terpadat

C : kapasitas kendaraan

LF : load factor

Sehingga didapatkan waktu antara (*Headway*) kendaraan sebesar 5 menit.

Jumlah yang optimal pada Armada Angkutan Konvensional mikrolet jalur ADL Menggunakan Load Factor.

Untuk menentukan jumlah armada angkutan konvensional mikrolet jalur Arjosari-Dinoyo-Landungsari (ADL) menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$K = \frac{CT_{ADL}}{H}$$

$$K = \frac{190}{5}$$

K = 38 unit kendaraan

Keterangan :

K : Jumlah Kendaraan

CT_{ADL} : Waktu sirkulasi dari A-D-L kembali ke L-D-A

H : Waktu Antara (Menit)

Maka jumlah angkutan konvensional mikrolet jalur ADL yang dibutuhkan pada jam sibuk (14.00-16.00 WIB) adalah:

$$K' = K \times \frac{W}{CT_{ADL}}$$

$$K' = 38 \times \frac{120}{190}$$

$K' = 24$ unit kendaraan

Keterangan:

K' : Jumlah kendaraan yang dibutuhkan pada jam sibuk

K : Jumlah kendaraan

Bedasarkan Perhitungan di atas, didapatkan waktu sirkulasi 190 menit dan waktu menurunkan penumpang (waktu tunggu) adalah 5 menit, sehingga peneliti menyarankan mengurangi jumlah kendaraan yang dibutuhkan menjadi 38 unit dari 42 unit angkutan konvensional mikrolet jalur Arjosari – Dinoyo – Landungsari (A D L) dan untuk pada jam sibuk (14.00-16.00 WIB) kendaraan angkutan konvensional mikrolet jalur Arjosari – Dinoyo – Landungsari (A D L) jumlah yang beroperasi adalah 24 unit kendaraan.

Hasil Analisa

Dari hasil penelitian, jumlah angkutan konvensional mikrolet aktif jalur Arjosari – Dinoyo – Landungsari (ADL) adalah 42 unit peneliti menggunakan 2 metode yaitu *work sampling* dan *load factor* untuk menentukan hasil yang optimal sebagai perbandingan. Hasil perhitungan pada *work sampling* jumlah angkutan konvensional mikrolet menjadi 23 unit dan untuk perhitungan *load factor* diperoleh hasil kendaraan yang dibutuhkan menjadi 38 unit sedangkan untuk jam sibuk (14.00 – 16.00 WIB) yang dibutuhkan adalah 24 unit kendaraan angkutan konvensional mikrolet.

Dari hasil Analisa ke 2 metode teori ini, peneliti mengambil keputusan untuk mengusulkan penggunaan teori *work sampling* yaitu angkutan konvensional mikrolet jalur ADL menjadi 23 unit. Hal ini menurut peneliti hasil Analisa menggunakan *work sampling* merupakan hasil yang optimal dalam penerapannya yaitu dari

pihak sopir maupun penumpang diamati dari segi kebutuhannya. Sedangkan untuk teori *load factor* hanya dari segi faktor muatnya penumpang sehingga apabila jam sibuk kebutuhan unit angkot malah lebih sedikit karena penumpang dalam kenyataannya memenuhi kapasitas angkot, sedangkan waktu jam biasa terjadi *non produktif* pada sopir (penumpang hanya sedikit). Padahal secara logika dan kenyataannya pada jam sibuk banyak penumpang yang mencari angkutan konvensional mikrolet yang datang terlebih dahulu dihalte dan mikrolet pada jam sibuk akan mengoperasikan angkot tidak terlalu lama menunggu dihalte artinya mikrolet yang beroperasi lebih banyak jadi secara logika dan kenyataannya pada jam sibuk dibutuhkan mikrolet lebih banyak dari jam biasa.

Pemerintah dan swasta harus bekerja sama untuk mempertahankan mikrolet dari perubahan paksa di era sekarang dengan cara membuat aplikasi online atau bekerja sama dengan aplikasi online seperti: Go-Jek, Grab. Dengan membuat *menu* pilihan jalur pada tiap mikrolet seperti jalur Arjosari – Dinoyo – Landungsari dengan mempertimbangkan setiap beban kerja sopir mikrolet agar mendapatkan penumpang dan faktor muat mikrolet ke dua hal tersebut bisa dijadikan patokan dalam aplikasi untuk mengatur penumpang yang didapat sopir angkot dalam penggunaan aplikasi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari peneliti adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan penelitian ini, ditemukan bahwa beban kerja setiap sopir angkutan konvensional mikrolet aktif yang berjumlah 42 unit, dapat disimpulkan bahwa rata-rata beban kerja sebanyak 49% yang berarti jumlah angkutan konvensional mikrolet jalur Arjosari – Dinoyo – Landungsari (A D L) masih terlalu banyak.
2. Jumlah angkutan konvensional mikrolet jalur ADL yang optimal dilakukan perhitungan beban kerja usulan adalah 90% yang artinya jumlah angkutan konvensional mikrolet yang optimal adalah 23 unit.
3. Jumlah angkutan konvensional mikrolet jalur ADL yang optimal menggunakan

perhitungan *load factor* adalah 38 Unit dan saat jam sibuk (14.00-16.00 WIB) dibutuhkan kendaraan sebanyak 24 Unit.

Saran peneliti adalah sebagai berikut:

1. Dinas perhubungan kota malang harus memberi aturan yang lebih ketat lagi dalam pemberian surat izin trayek.
2. Menjadikan patokan beban kerja sopir diatas 90% dalam pengoperasian angkutan konvensional mikrolet setiap harinya.
3. Menggunakan perhitungan beban kerja sopir untuk menentukan jumlah yang optimal dari jumlah angkutan konvensional mikrolet jalur Arjosari – Dinoyo – Landungsari (A D L) dari awalnya 42, menjadi 23 unit.
4. *Upgrading* pada sistem mikrolet dengan membuat aplikasi online atau bekerja sama dengan aplikasi online seperti; Grab, Go-Jek

DAFTAR PUSTAKA

- Baskara Pradidarma, Afrizal. 2014. *Optimasi Kinerja Asisten Laboratorium Di Laboratorium Teknik Industri S-1 Itn Malang*. Jurnal. Malang. Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri. Institut Teknologi Nasional Malang.
- Morlok, 1988. Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi. Jakarta: Erlangga.
- Nareswari. 2016. Melihat Transportasi Umum On line dan Konvensional dari Kedua Sisi, kompasiana.com.
- Prabowo, Anang. Setiawan, Hadi. dan Umiyati, Ani. 2017. *Analisa Beban Kerja Dan Penentuan Tenaga Kerja Optimal Dengan Pendekatan Work Load Analysis (WLA)*. Jurnal. Jurusan Teknik Industri, Fakultas Untirta.
- Wignjosuebrotto, Sritomo. 2006. *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu Teknik Analisis untuk Peningkatan Produktivitas Kerja*. Buku. Surabaya. Penerbit: Guna Widya.